

# ***MAZDA MIATA ND***

---

*PERFORMANCE OF VERUS ENGINEERING VENTUS PACKAGES*

# OVERVIEW

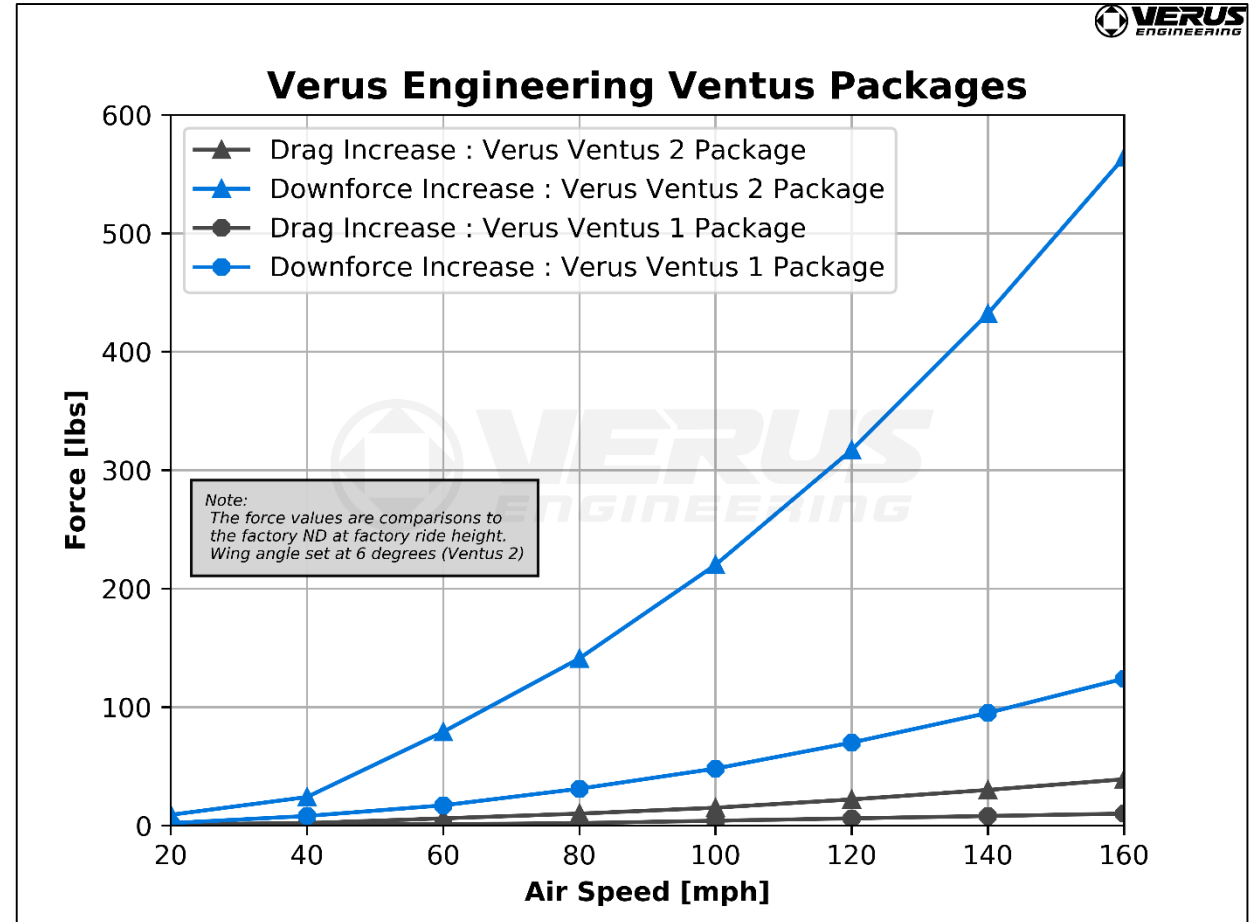
SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES.....	pg.3-4
VENTUS PACKAGES.....	pg.5
DEFINITIONS.....	pg.6
DIFFUSER DETAILS.....	pg.7-9
SPLITTER DETAILS.....	pg.10-11
DIVE PLANES / CANARDS DETAILS.....	pg.12-13
REAR WING DETAILS.....	pg.14-15
UNDERBODY PANEL DETAILS.....	pg.16
SIDE SPLITTER DETAILS.....	pg.17
SUMMARY.....	pg.18
THE SCIENCE.....	pg.19
Cp PLOTS.....	pg.20
CpX PLOTS.....	pg.21
CpZ PLOTS.....	pg.22

# SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES

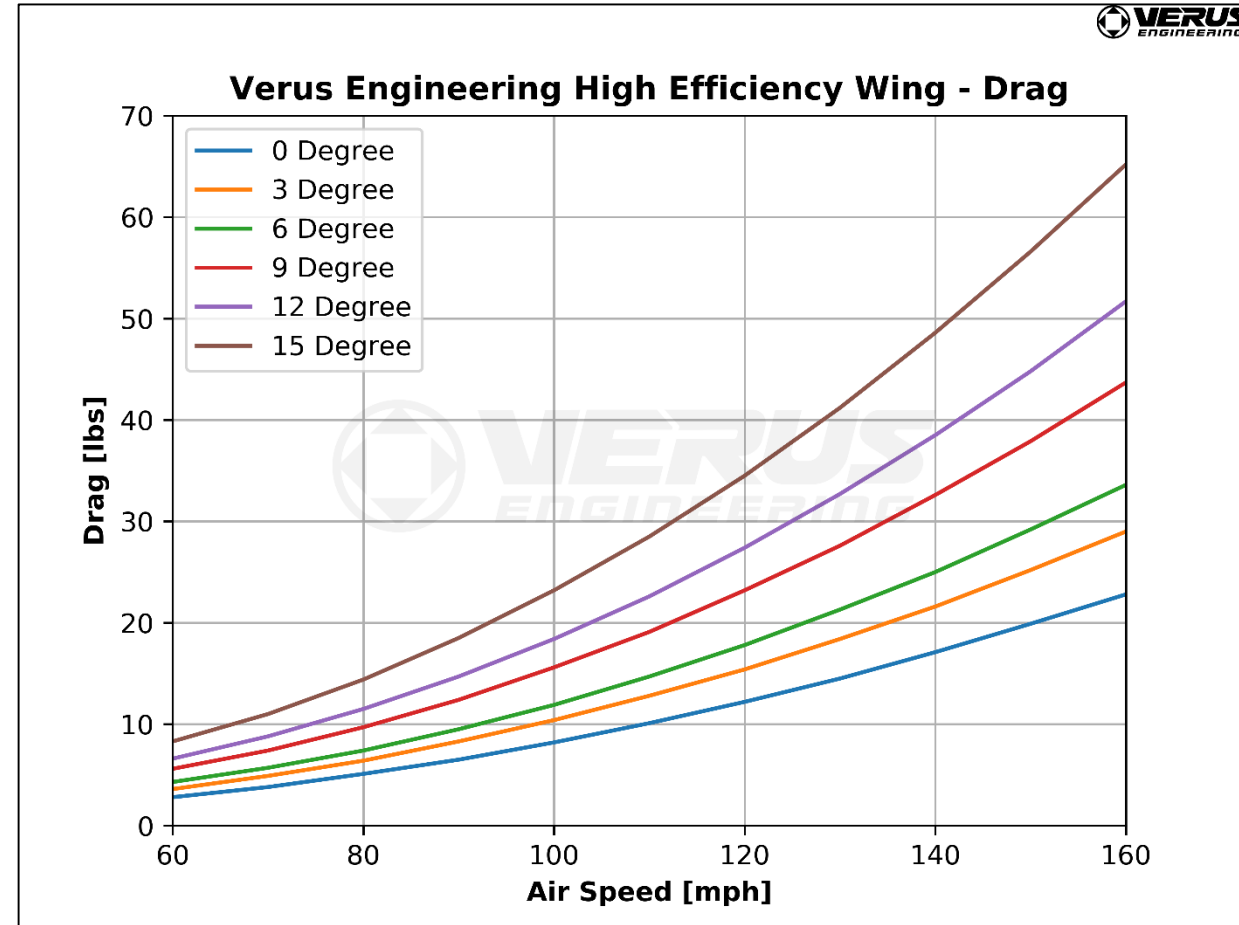
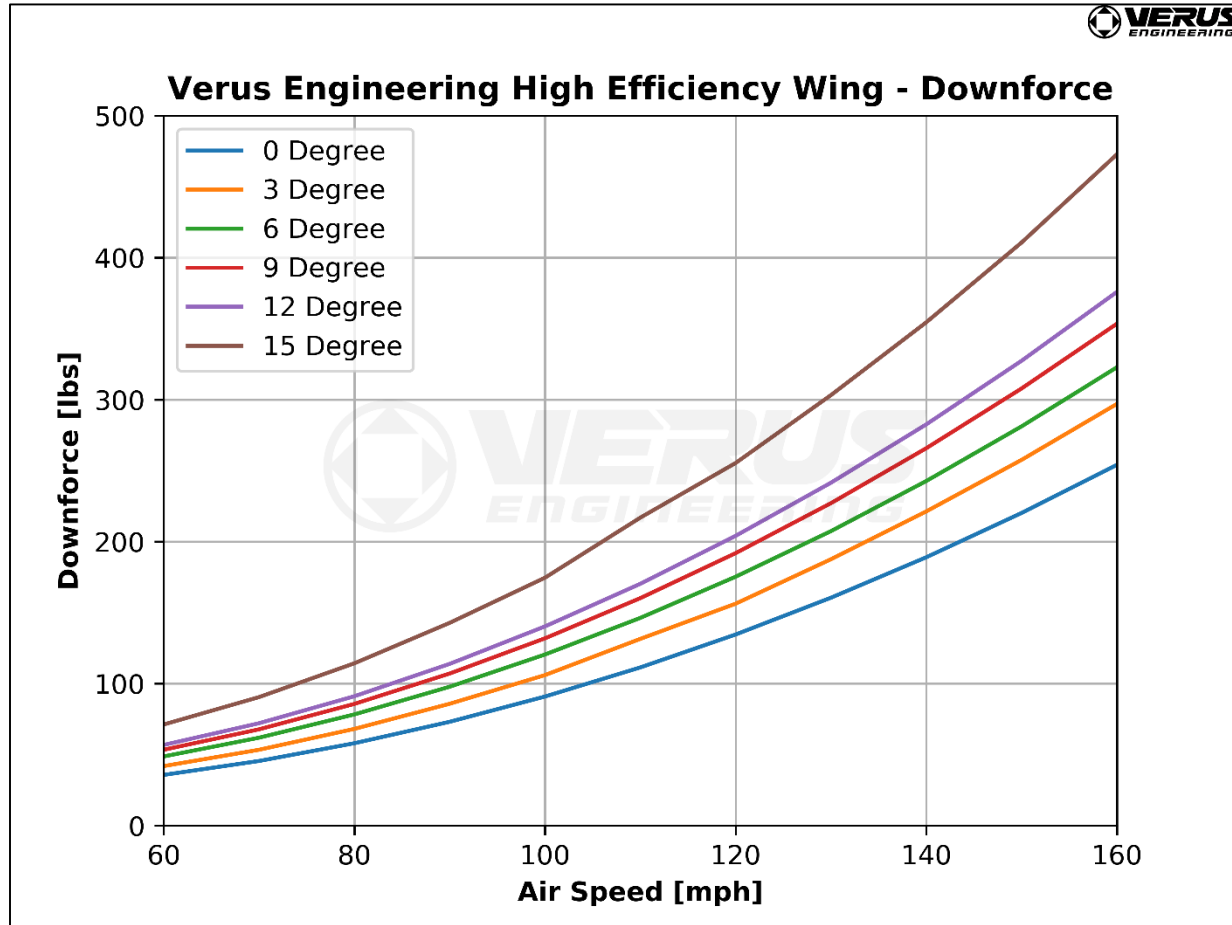
空力は车速の2乗で変化します。エアロダイナミクスパッケージを開発する際、ヴェルスエンジニアリングはダウンフォースを大幅に増加させながら効率を最大化することに重点を置いています。

言い換えれば、抵抗の増加を最小限に抑えながら、ダウンフォースを発生させることを考えます。

効率的なダウンフォースは、ラップタイムの短縮と車両性能の向上につながります。ダウンフォースを増加させながら、ファクトリーライクな空力バランスを維持することが、パッケージ全体の利点です。

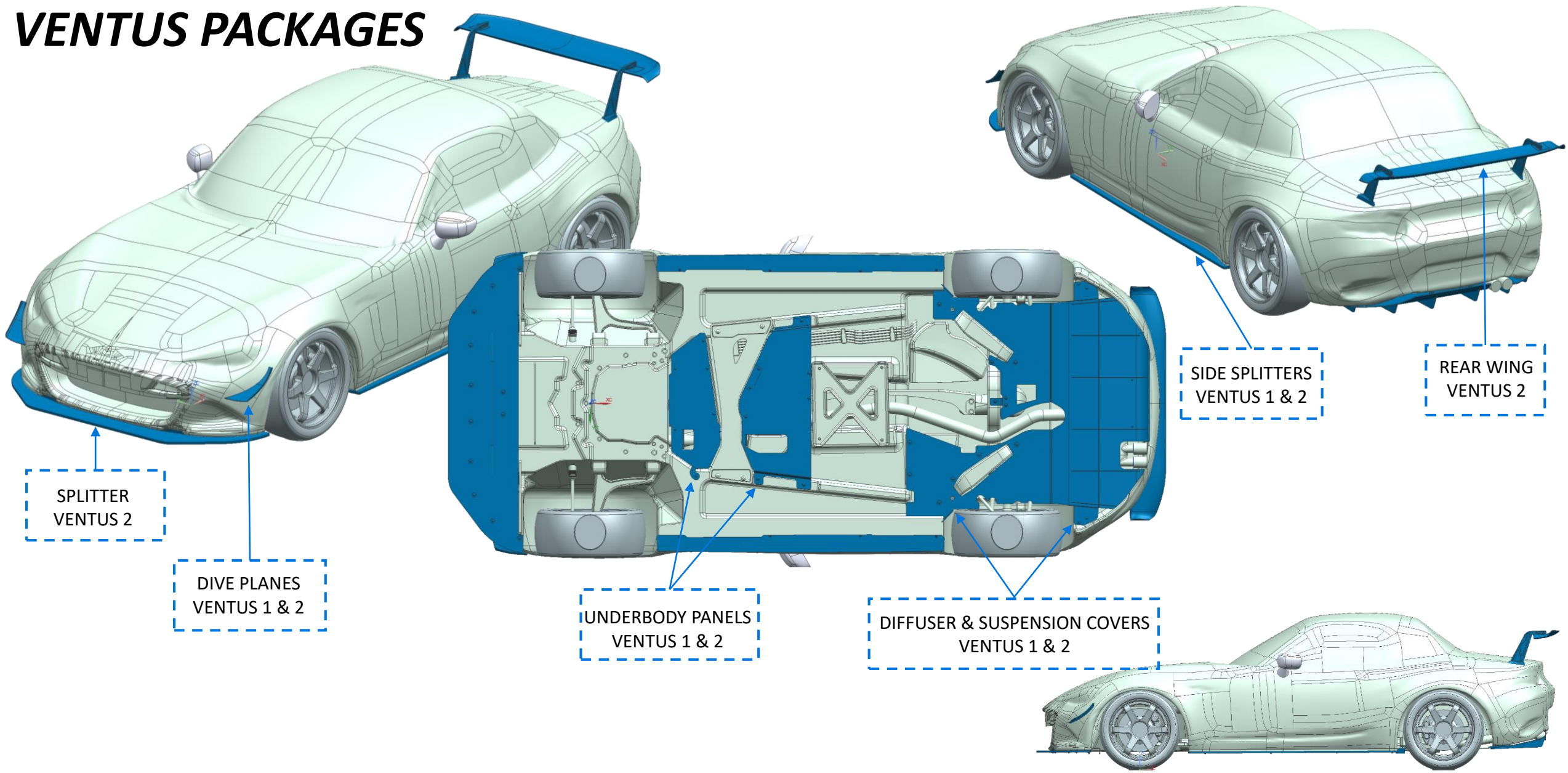


# SUMMARY : AERODYNAMIC FORCES



Ventus 2 Packageに搭載されているハイエフィエンシーウイングのフリーストリームダウンフォースデータです。前ページの車両は、アタックアングル6度のデータです。翼角の変化によりダウンフォースとドラッグがどのように変化するかは、このグラフで計算することができます。

# VENTUS PACKAGES



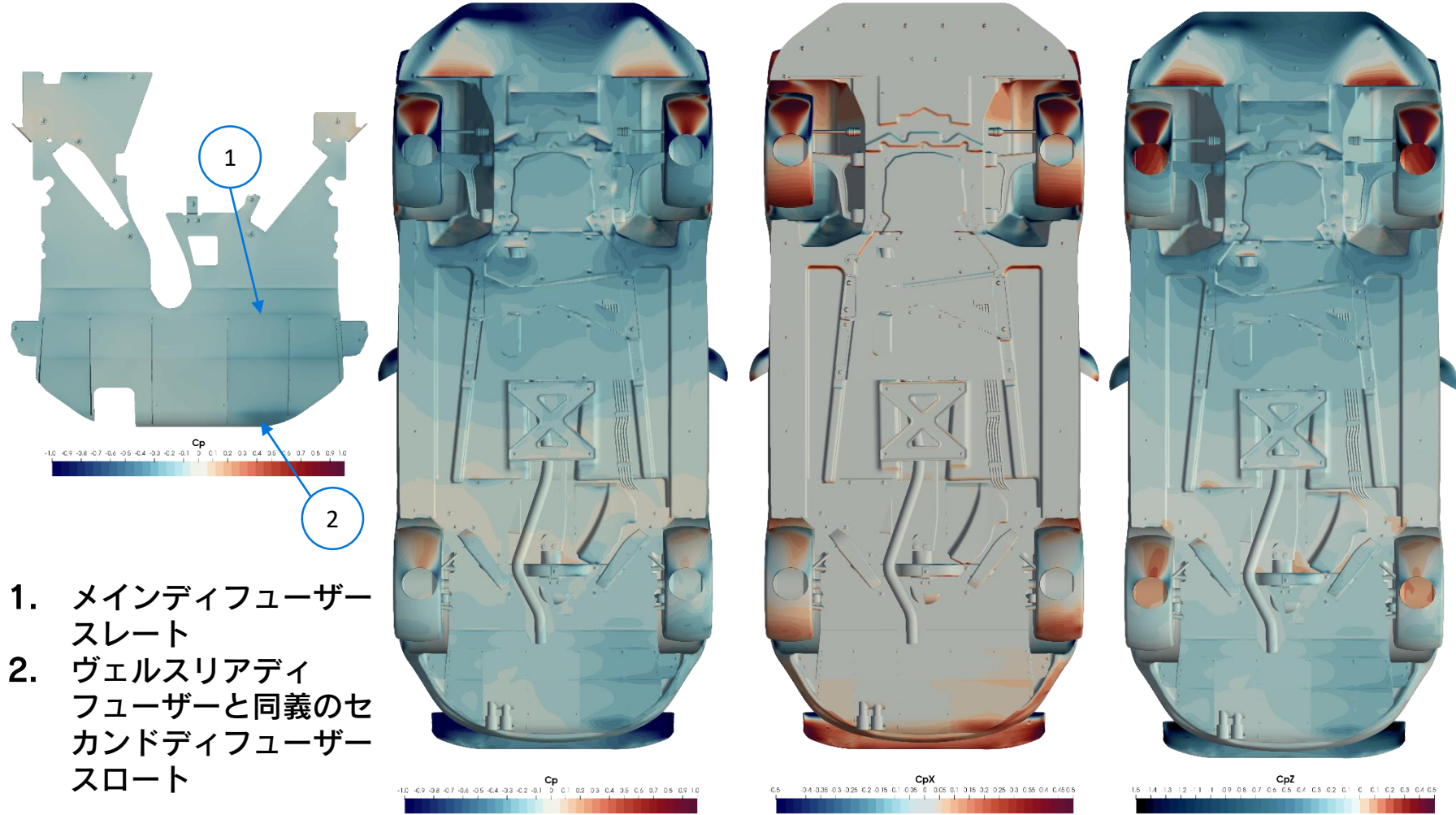
# DEFINITIONS

1. **Coefficient of Pressure (Cp)** = 大気圧に対する相対圧を表す無次元数です。Cpが0であれば大気圧、0以下であれば低圧、0以上であれば高圧を表します。
2. **CpX** = X方向に垂直なCpを表す無次元数です。ドラッグを発生させる場所を視覚化するのに役立ちます。赤はドラッグが発生している場所、青はスラストが発生している場所を表しています。
3. **CpZ** = Z方向に垂直なCpを表す無次元数です。ダウンフォースやリフトを発生させる場所を視覚化することができます。赤は揚力を発生させる場所、青はダウンフォースを発生させる場所を表しています。
4. **Total Pressure Coefficient (CpT)** = 気流の総エネルギーを表す無次元数です。静圧と動圧の和である。
5. **Wall Shear** = 壁面での流体摩擦による単位面積あたりの力です。表面で分離している部分や急激な変化を可視化するために使用されます。
6. **LIC Plot** = 線積分畳み込み (LIC) は、表面上の「油」の流れを可視化するために使用されます。フロービズテストとの相関や、車体表面の流れを調べるのに適しています。
7. **Streamline** = 空気の行き来を可視化するための流体トレーサーです。通常、赤は高速、青は低速の速度で色分けされています。
8. **Points** = 1ポイントは、係数の0.001とみなされる。抗力係数 (Cd)、揚力係数 (Cl) などに利用される。

# DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

Verus Engineeringのリアディフューザーは、効率的なダウンフォースを生み出すための重要なコンポーネントです。リアディフューザーを装着することで、ダウンフォースと空気抵抗を低減することができます。ダウンフォースは、ディフューザー表面の低圧力（Cp&CpZプロット）で確認することができます。

抗力は少し厄介なものです。ディフューザーの表面を見てみると、ディフューザーがドラッグを追加しているように見えます。これは、CpXプロットではっきりと見ることができます。これは特に誘導抗力と呼ばれています。次のページでは、ディフューザーがどのように空気抵抗の低減を助けるかについて、さらに詳しく説明します。



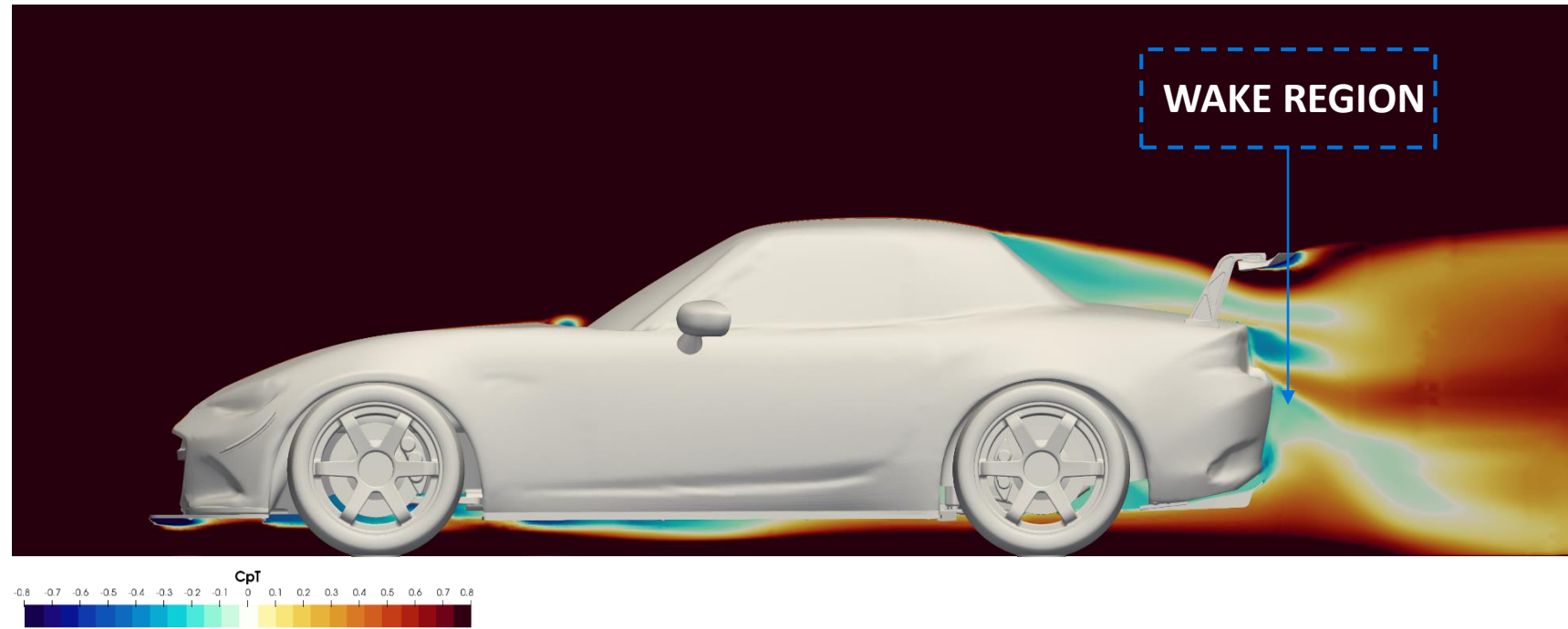
1. メインディフューザープレート
2. ヴェルスリアディフューザーと同義のセカンドディフューザースロット

# DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

ND Miataのような通常の道路を走る車の抵抗の大部分は、圧力抵抗によるものです。圧力抵抗は、車両後方の低圧領域が車両を後方に引っ張ろうとすることで発生します。

この車両後方の低圧領域は、後流領域と呼ばれます。この情報を知り、適切な研究開発を行うことで、リアディフューザーからダウンフォースを増加させ、抵抗を低減させることができます。

Verus Engineeringのディフューザーは、特にウェイク領域をターゲットとし、この領域を車両下からの空気で満たすことを支援します。この後流域を満たすことで、車の全体的な抵抗を減らすことができます。



上図のCpT Plotは、車両後方の後流域を可視化するために使用します。車体後方の青い部分が後流で、これをできるだけ小さくすることで空気抵抗を減らすことができます。



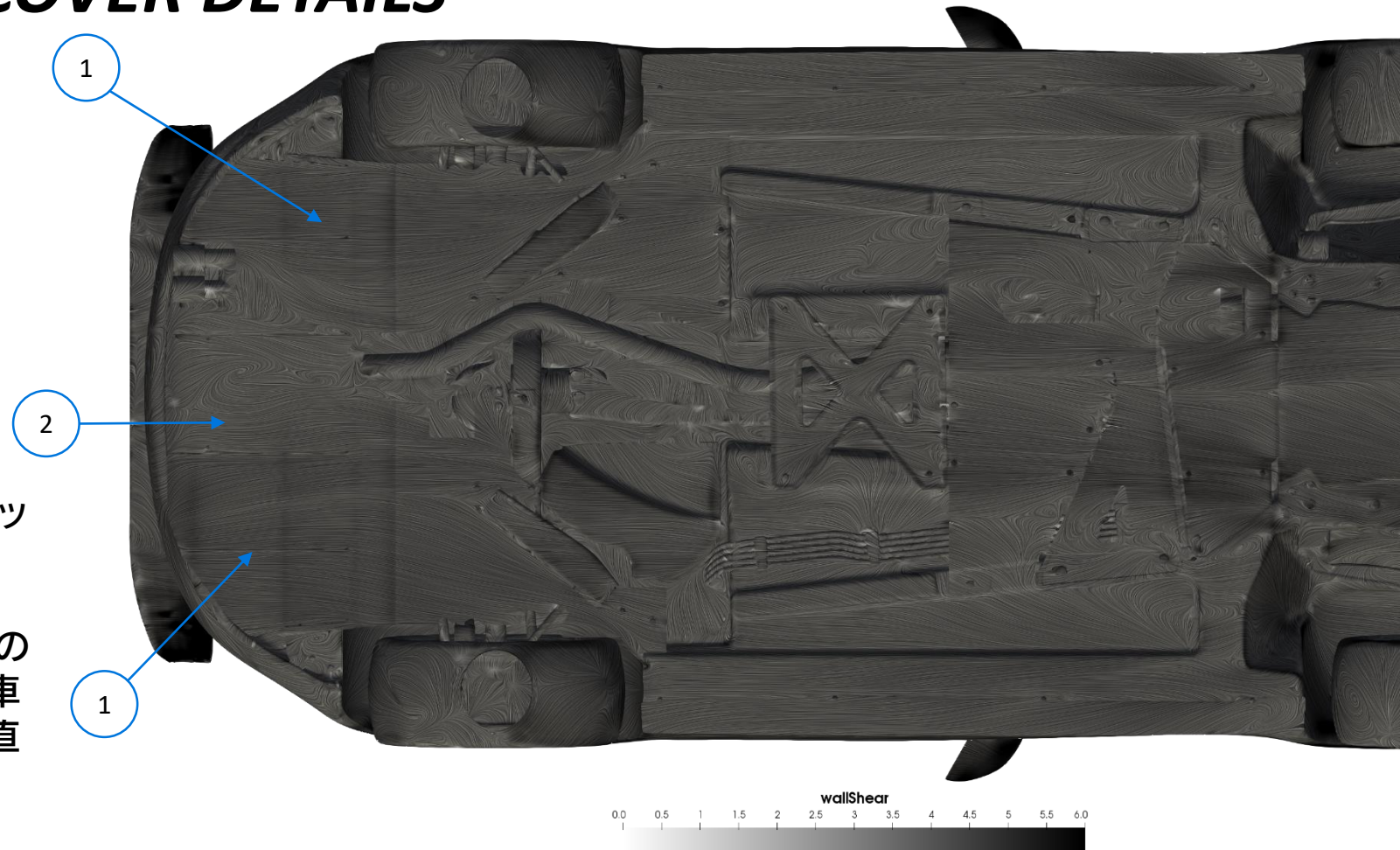
# DIFFUSER & SUSPENSION COVER DETAILS

右の写真は、気流が表面にどのように作用しているかを調べるために、壁の剪断をLICプロットしたものです。

このプロットは、より良いパーツを開発し、実際の結果と関連付けるための優れたプロットツールです。

1. アウターディフューザー部はフルアタッチフローを参照してください。

2. ディフューザーの中央部にはストレスのある流れがある。このストレスフローは、車体中央を流れる排気ガスとサブフレームに直接起因している。

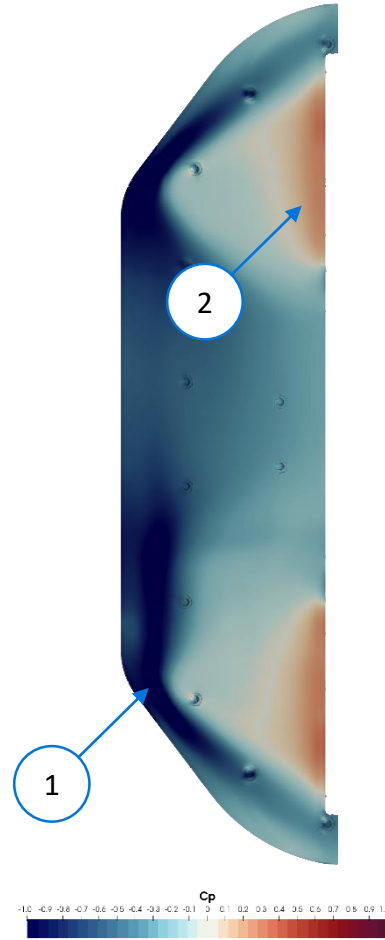


# SPLITTER DETAILS

Verus Engineering Front Splitter は、フロントエンドのダウンフォースを増加させるのに適しています。スプリッターはフラットな部品ですが、グラウンドエフェクトを使用しているため、大きなフロントダウンフォースを発生させます。

スプリッターのフルアッセンブリーをシミュレーションしています。スプリッターフルアッセンブリーの効率[L/D]は72です。スプリッターは非常に効率よくダウンフォースを発生させる部品であることがわかります。

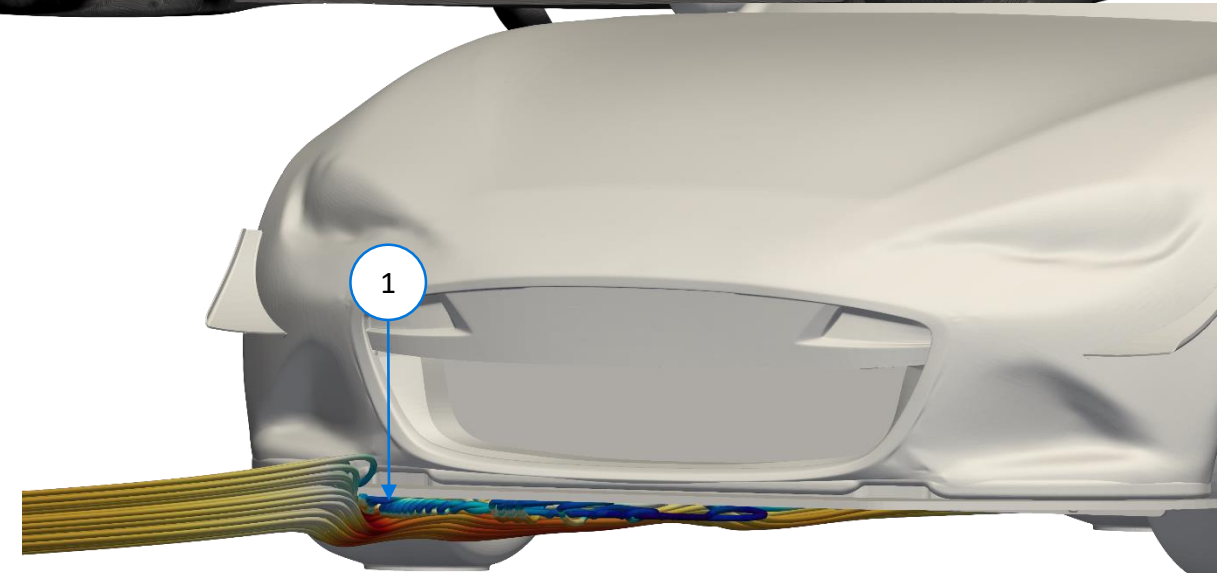
1. スプリッターの低圧力域をピークに
2. 純正タイヤディフレクターによる高気圧



# SPLITTER DETAILS

1. スプリッターの前縁で形成された渦が、外側と後方に移動します。これにより、大きな低圧域が発生し、ダウンフォースが発生する。渦のラインはLICプロットで見ることができる。また、ストリームラインプロットでも渦を確認することができる。

2. スプリッターの中央部では、流れがまとまっている。ただし、前縁部では若干の剥離が見られる。

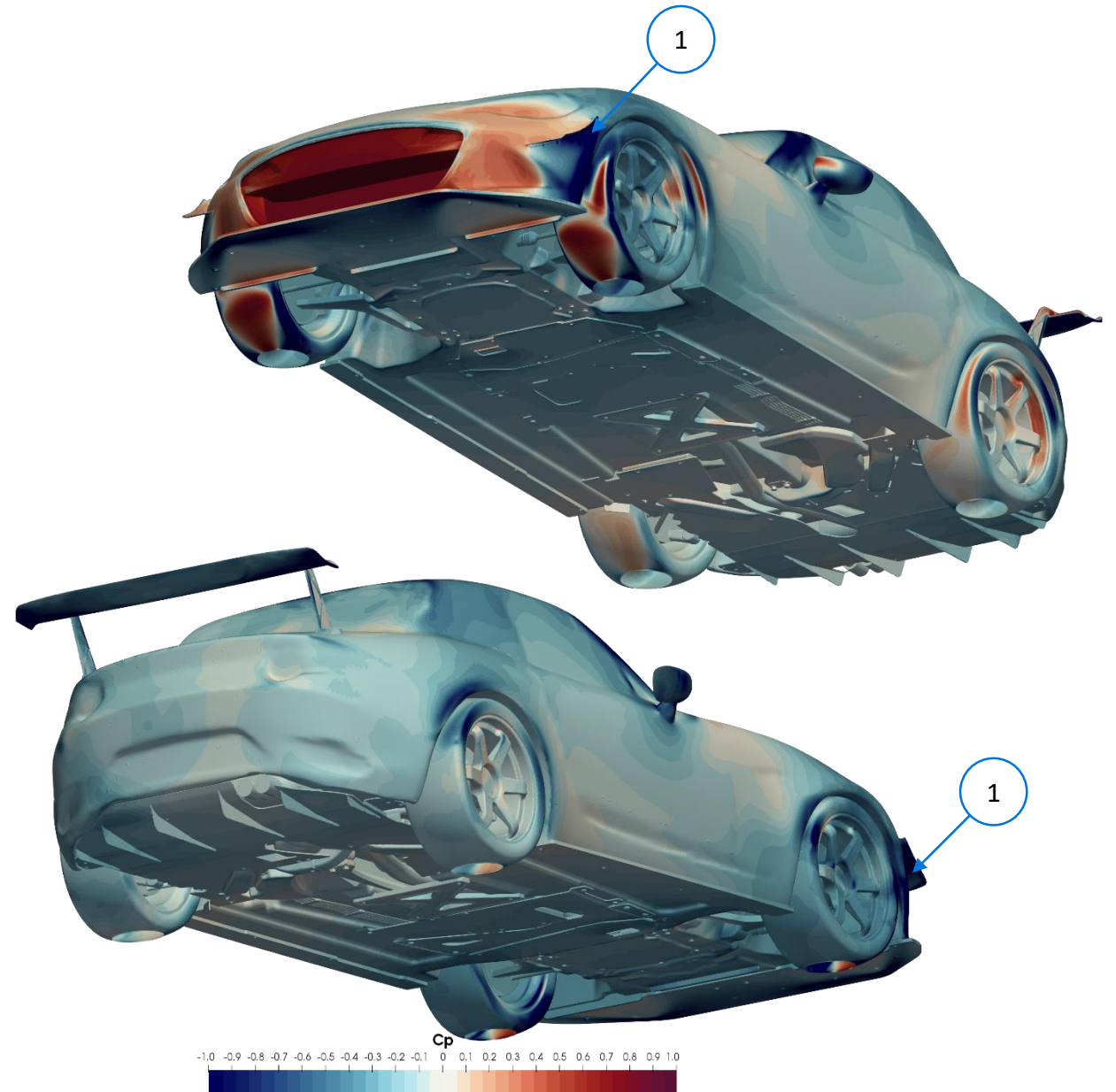


# DIVE PLANE / CANARD DETAILS

ダイブプレーンには、さまざまな目的があります。ダイブプレーンは、空気の流れによってダウンフォースを発生させるというのが一般的な考え方ですが、Verus Engineeringでは、それ以上に効果を高めるために、様々な工夫を凝らして開発しています。

1. ダイブプレーンを追加することで生まれるダウンフォースのごく一部は、ダイブプレーン自体の表面にかかる力によるものです。

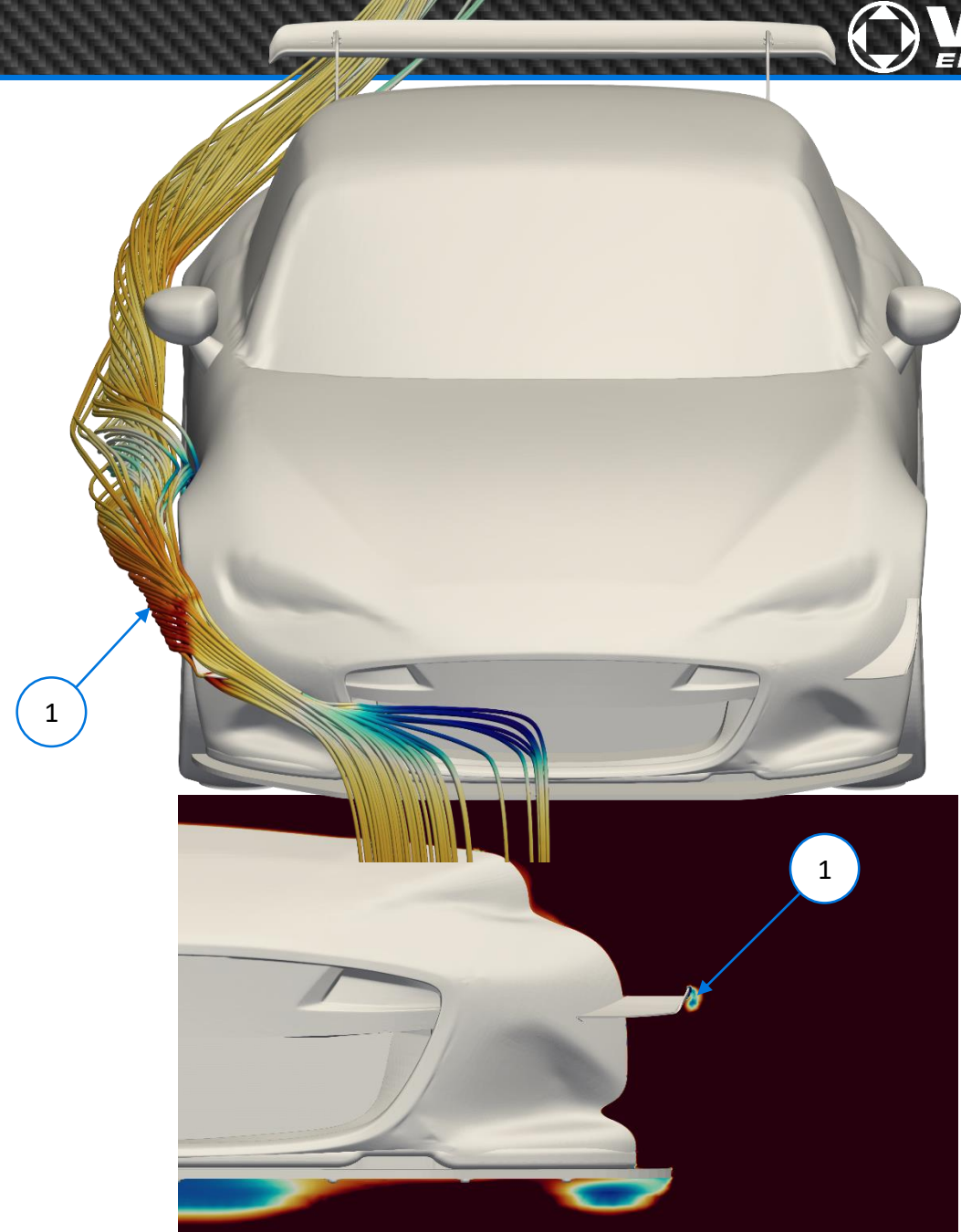
ダイブプレーンの下側は圧力が低く、上側は圧力が高くなっています。これが下向きの力を生み出しているのです。しかし、これは完全な話ではない。



# DIVE PLANE / CANARD DETAILS

1. Verus Engineeringのダイブプレーン/カナードでダウンフォースを生み出す主な方法は、クルマの周りの空気の流れをコントロールすることです。

ダイブプレーンを使って渦を作り、フェンダーウェルから空気を排出させることができます。これにより、車体の浮き上がりを抑えることができます。ダイブプレーンの位置と配置は、最大限の性能を発揮するために重要であるため、私たちはダイブプレーン用に特定のテンプレートを用意しています。



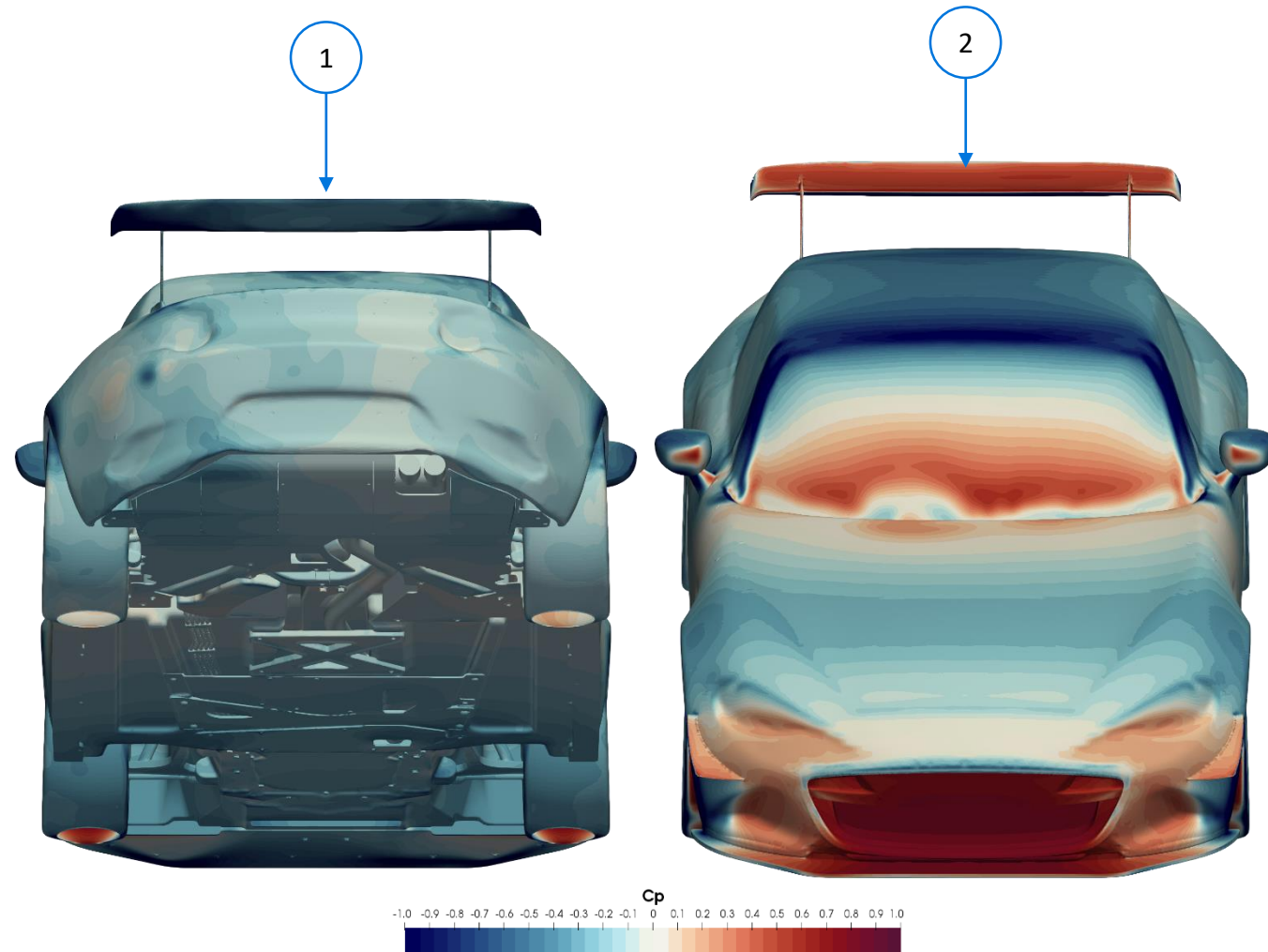
# REAR WING DETAILS

Verus EngineeringのND Miata用リアウイングは、低出力車用に開発されたHigh Efficiency Wingです。

アドジョイント最適化ソルバーを用いて開発・最適化されたプロファイルは、リアウイングとして非常に効率的なダウンフォースを発生させます。

1. 底面は、ウイングでダウンフォースを作るためのすべての作業が行われる場所です。車両後部を引き下げる低圧です。

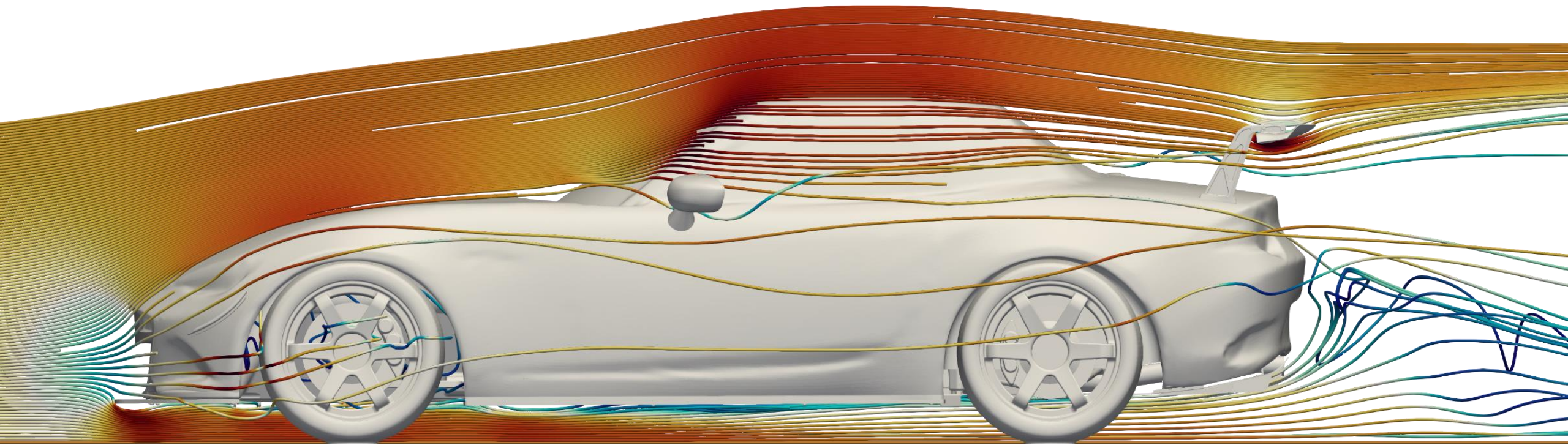
2. 上面もダウンフォースを発生させますが、それほど大きくはありません。Cpが0.6を超えないのに対して、下面は-1以下です。つまり、下面は上面よりもかなりダウンフォースを発生させる働きがあるのです。



# REAR WING DETAILS

翼の下側の速度は上側よりも高く、これが上面と下面の圧力差の原因となっています。

また、翼は全体の気流の向きを下向きから後方にまっすぐ向けるように変化させます。

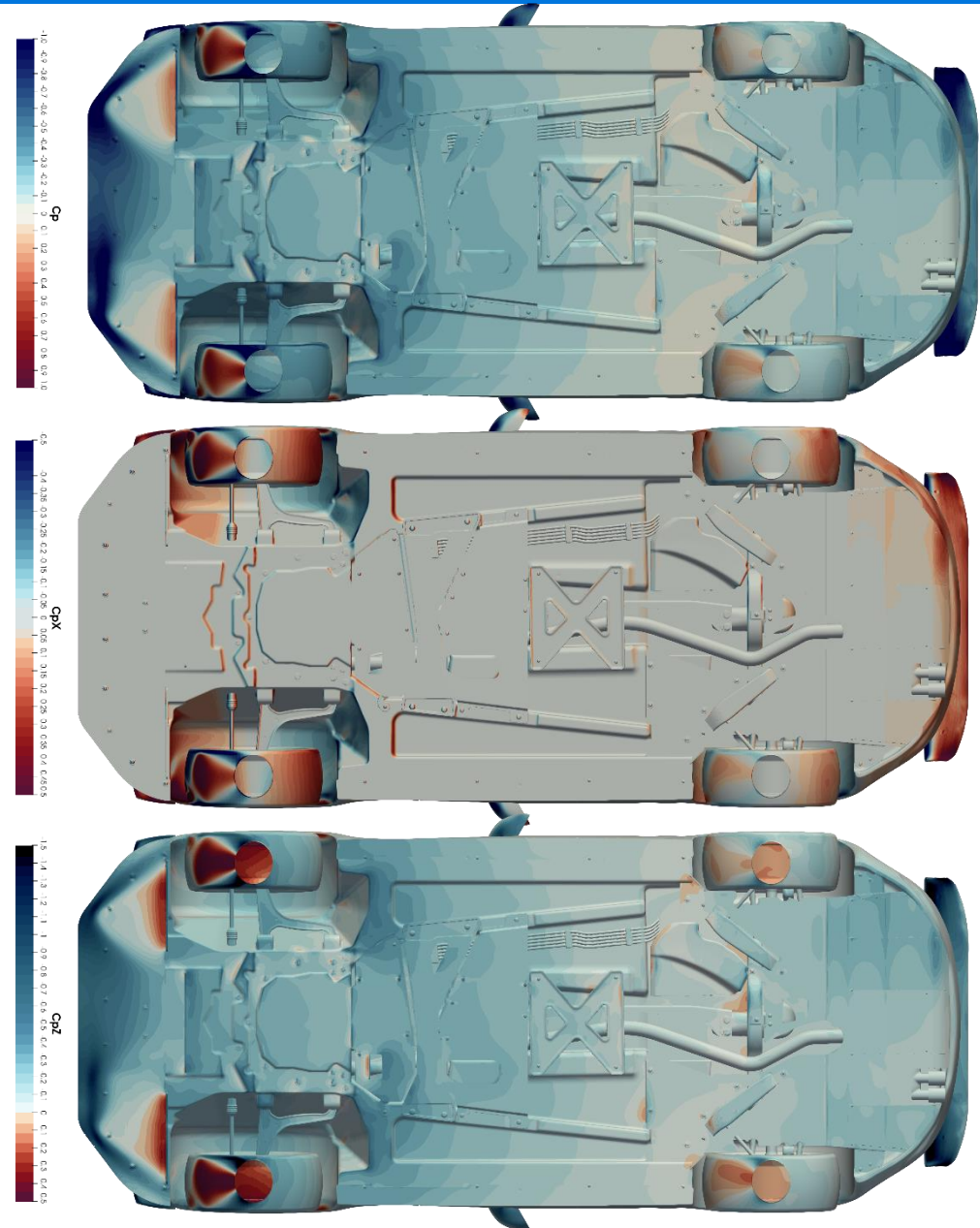
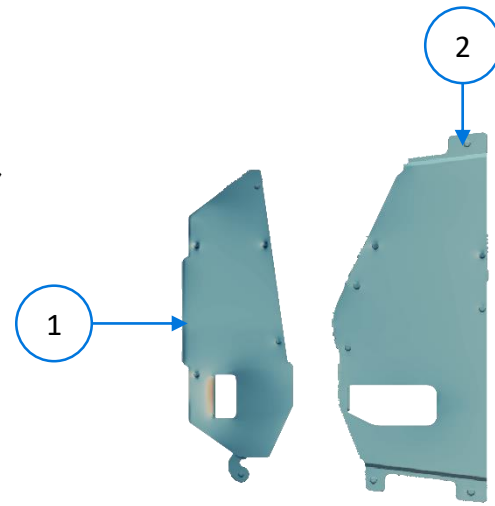


# UNDERBODY PANEL DETAILS

Verus Engineering フラットアンダーパネルセットは、車の空気抵抗を低減します。2枚のパネルが、車体下部の汚れた空気を減らし、大きな開口部を塞ぐことで、空気抵抗を低減させます。車体下部の空気抵抗係数を10ポイント低減させます。

また、レーキを使用した場合、ダウンフォースを増加させることができます。

1. フラットアンダーボディパネル
2. リアアンダーボディパネル

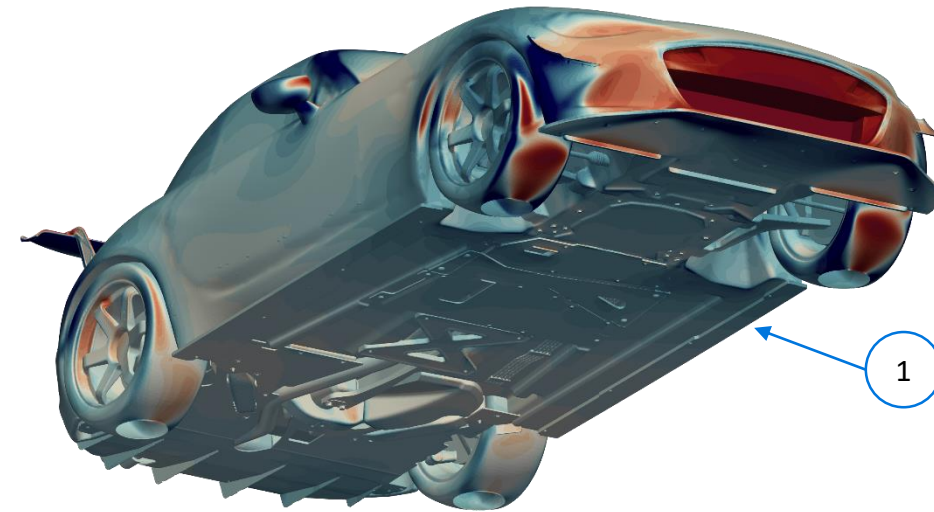
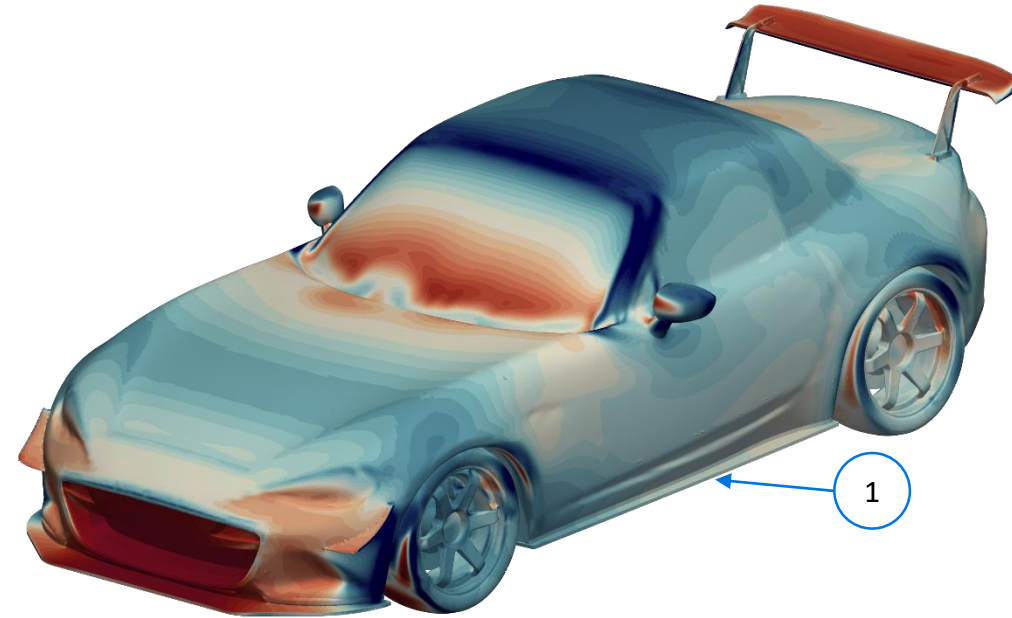




# SIDE SPLITTERS

Verus Engineering Side Splittersは、ケアの上側から下側への流れの量を減らします。抵抗を増やすことなく、6ポイントのダウンフォースを追加します。

より持続的なヨー角ではさらに改善されます。ダウンフォースは車体中央部に追加され、空力バランスは変化しません。

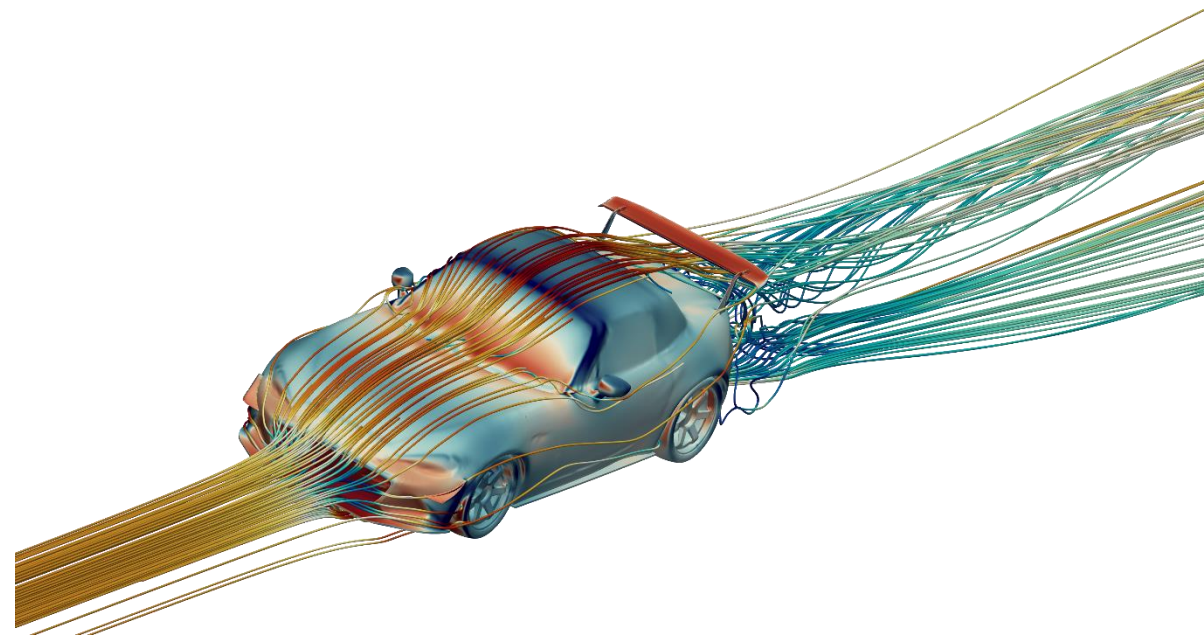


# SUMMARY

Verus Engineering Ventus Packages for NDロードスターは、優れた空力コンポーネントを使用し、ラップタイムを短縮するために設計されています。

これらのパッケージは、OEMのようにフィットするように設計されており、純正保証を維持しながら、純正の性能を向上させることができます。このパッケージの研究開発は、CFDの最先端技術と過去の実績のある設計を使用して行われました。

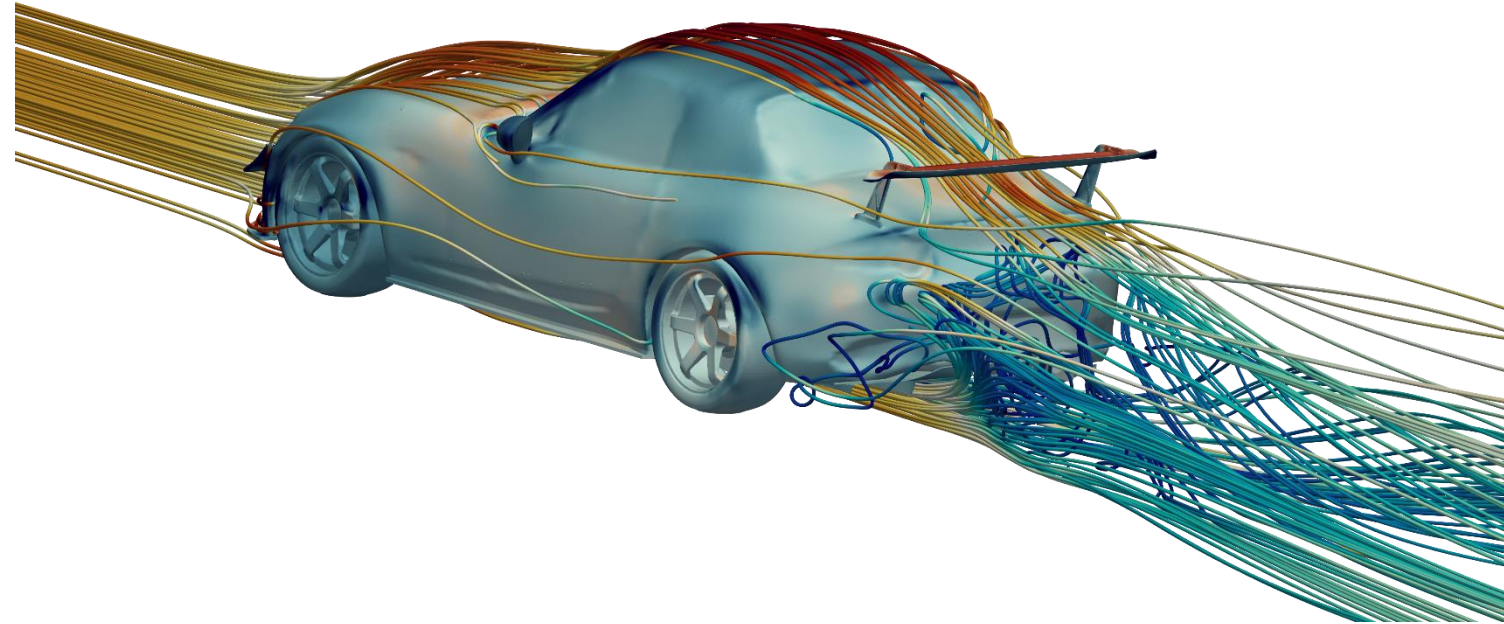
個々のコンポーネントは、パッケージとしてインストールする必要はありませんが、サーキットのタイムを短縮するために、最高のパフォーマンスを発揮します。



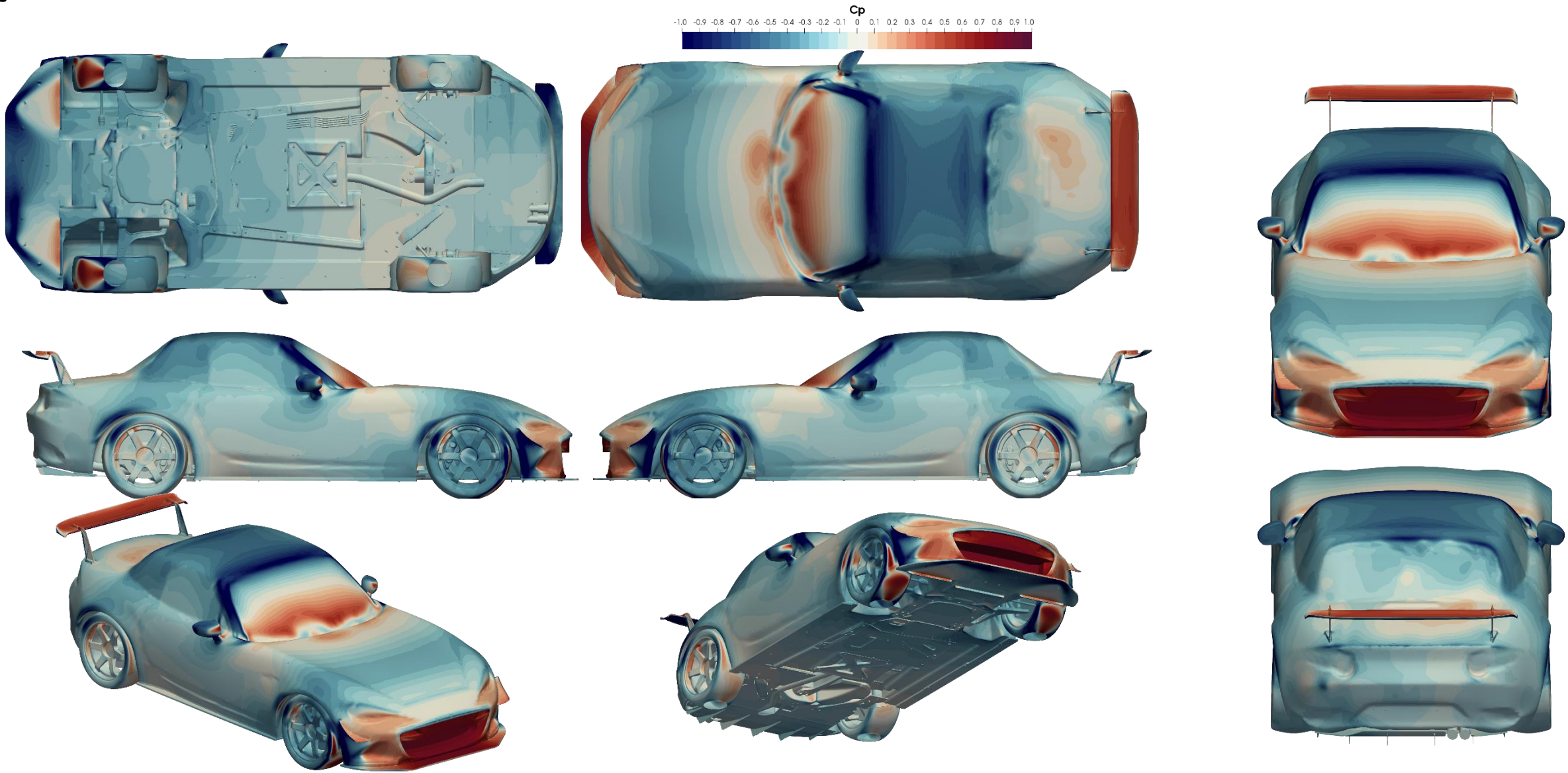
# THE SCIENCE

この解析は、有限体積CFDソフトウェアであるOpenFOAM V6を使用して行われました。ソルバーはSIMPLE、乱流モデルはK-Omega SSTで標準的な壁面条件を使用しました。境界条件を設定し、フルカーを実行する際には、標準的な自動車の配置を使用しました。

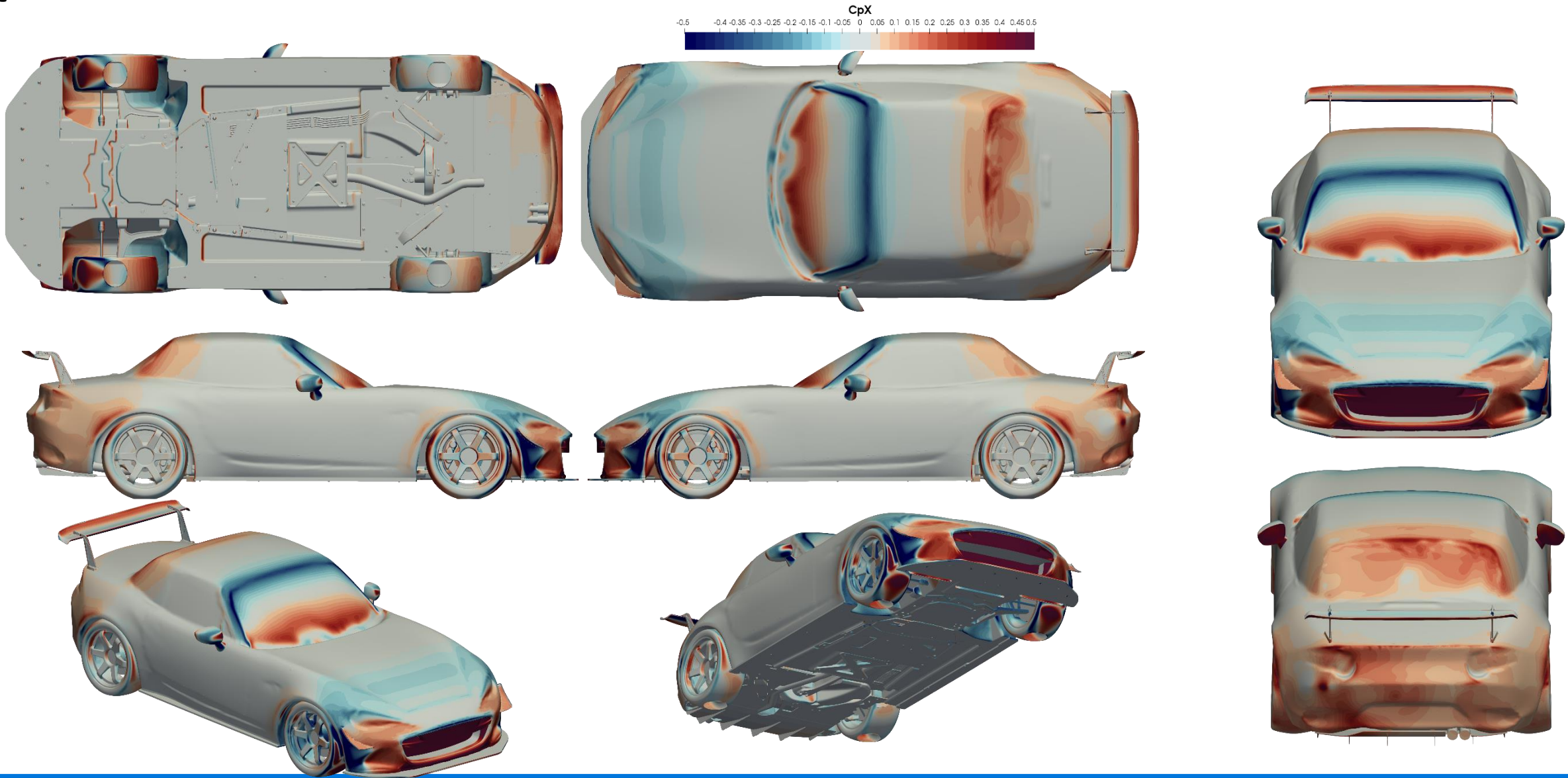
このケースは、0.5度のわずかなヨーイング気流を使用してシミュレーションされました。このヨーイング気流は、車の長さ方向に完全にまっすぐな気流という、車がほとんど遭遇しない条件を解析しないようにするためです。



# Cp PLOTS



# CpX PLOTS



# CpZ PLOTS

